

Quemadores de tubo de inmersión ImmersoJet IJ

INFORMACIÓN TÉCNICA

- Produce las eficiencias y capacidades de calor más altas de la industria.
- Los requisitos de los tubos ahorran espacio valioso dentro del tanque.
- Viene montado con un confiable soplador de baja o alta presión para facilitar la instalación.
- Transfiere rápidamente el calor al tubo de inmersión, lo que produce una temperatura más baja en la superficie del quemador.
- Los tiempos de calentamiento son mucho más rápidos que los de cualquier otro quemador de inmersión.
- La cámara de combustión está fuera del tanque, así ocupa menos espacio y distribuye el calor de una forma más uniforme.
- El diseño único de la boquilla garantiza un funcionamiento silencioso.



Índice

Índice.....2

1 Aplicación3

2 Certificación6

2.1 Unión Aduanera Euroasiática.....6

3 Funcionamiento7

3.1 Descripción7

3.2 Características7

4 Diseño del sistema8

4.1 Selección del modelo del quemador8

4.1.1 Tipo de combustible8

4.1.2 Aplicaciones que requieren consideraciones especiales .9

4.2 Diseño del tubo10

4.3 Sistema de control.....13

4.4 Sistema de encendido.....14

4.5 Sistema de monitoreo de llamas14

4.6 Sistema de aire de combustión15

4.6.1 Ejemplo de cálculo para determinar el flujo de aire requerido.....17

4.7 Tren de la válvula de cierre de gas principal.....18

4.8 Sistema de control de temperatura del proceso19

5 Datos técnicos20

5.1 Tamaño del soplador.....20

5.1.1 Soplador envasado de baja presión20

5.1.2 Soplador envasado de alta presión20

5.1.3 Soplador envasado.....21

5.1.4 Soplador remoto.....21

5.2 Gráficos de rendimiento22

5.2.1 IJ-2, IJ-3, IJ-422

5.2.2 IJ-6.....23

5.2.3 IJ-8.....24

5.3 Orificios de aire y gas25

5.3.1 IJ-225

5.3.2 IJ-3.....26

5.3.3 IJ-4.....27

5.3.4 IJ-6.....28

5.3.5 IJ-8.....29

5.4 Dimensiones y especificaciones30

5.4.1 IJ-231

5.4.2 IJ-3.....33

5.4.3 IJ-4.....35

5.4.4 IJ-6.....37

5.4.5 IJ-8.....39

6 Conversión de unidades41

7 Esquema del sistema.....42

Para más información44

Índice

Índice.....2

1 Aplicación3

2 Certificación6

2.1 Unión Aduanera Euroasiática.....6

3 Funcionamiento7

3.1 Descripción7

3.2 Características7

4 Diseño del sistema8

4.1 Selección del modelo del quemador8

4.1.1 Tipo de combustible8

4.1.2 Aplicaciones que requieren consideraciones especiales .9

4.2 Diseño del tubo10

4.3 Sistema de control.....13

4.4 Sistema de encendido.....14

4.5 Sistema de monitoreo de llamas14

4.6 Sistema de aire de combustión15

4.6.1 Ejemplo de cálculo para determinar el flujo de aire requerido.....17

4.7 Tren de la válvula de cierre de gas principal.....18

4.8 Sistema de control de temperatura del proceso19

5 Datos técnicos20

5.1 Tamaño del soplador.....20

5.1.1 Soplador envasado de baja presión20

5.1.2 Soplador envasado de alta presión20

5.1.3 Soplador envasado.....21

5.1.4 Soplador remoto.....21

5.2 Gráficos de rendimiento22

5.2.1 IJ-2, IJ-3, IJ-422

5.2.2 IJ-6.....23

5.2.3 IJ-8.....24

5.3 Orificios de aire y gas25

5.3.1 IJ-225

5.3.2 IJ-3.....26

5.3.3 IJ-4.....27

5.3.4 IJ-6.....28

5.3.5 IJ-8.....29

5.4 Dimensiones y especificaciones30

5.4.1 IJ-231

5.4.2 IJ-3.....33

5.4.3 IJ-4.....35

5.4.4 IJ-6.....37

5.4.5 IJ-8.....39

6 Conversión de unidades41

7 Esquema del sistema.....42

Para más información44

1 Aplicación



Diseñado para un alto rendimiento y conveniencia.

Los quemadores ImmersoJet tienen una alta capacidad para quemar a través de un tubo de inmersión de diámetro pequeño. Los gases de combustión del quemador limpian las superficies del tubo interno para generar el índice más alto de transferencia de calor de cualquier quemador de inmersión disponible.

Ideal para readaptaciones

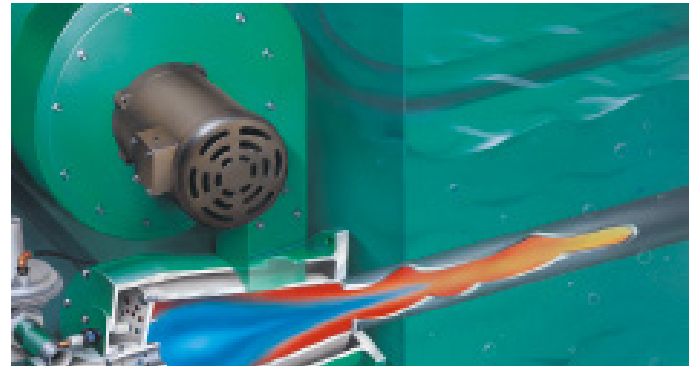
En el calentamiento por inmersión convencional, un enorme tubo de gran diámetro ocupa cada pulgada cúbica del tanque. Si reemplaza este tubo con un tubo compacto ImmersoJet, puede obtener considerables ventajas:

- Fabricación más sencilla de tubos
- Materiales del tubo a un menor costo
- Fácil manejo e instalación
- Reducción de los costos de combustible
- Mayores temperaturas del tanque

También es perfecto para tanques nuevos.

Al combinar alta eficiencia con tubos de diámetro pequeño, el ImmersoJet le brinda una gran flexibilidad de diseño. Con el quemador ImmersoJet puede hacer lo siguiente:

- Disminuir el tamaño del tanque. Reducir los costos de los materiales y la fabricación y ahorrar espacio.
- Reducir los costos operativos. Reducir los costos de combustible y aumentar la producción.
- Aprovechar el espacio. Los tubos ImmersoJet ocupan menos espacio en un tanque, lo que le ofrece una mayor flexibilidad de diseño.
- Aprovechar la capacidad de combustible múltiple. El quemador estándar se puede configurar para gas natural, propano o butano.

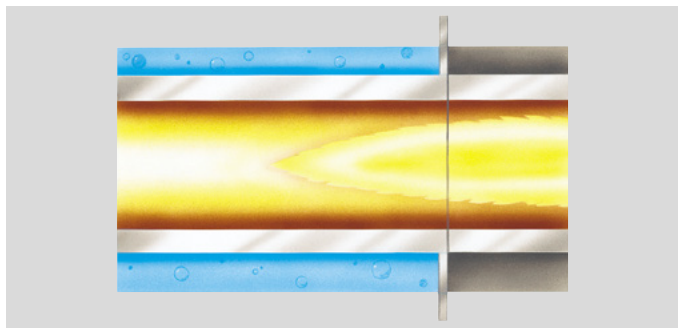


Los quemadores permiten eficiencias superiores al 80 % y los tubos se ajustan a las necesidades de ahorro de espacio

Una alta velocidad equivale a una alta eficiencia

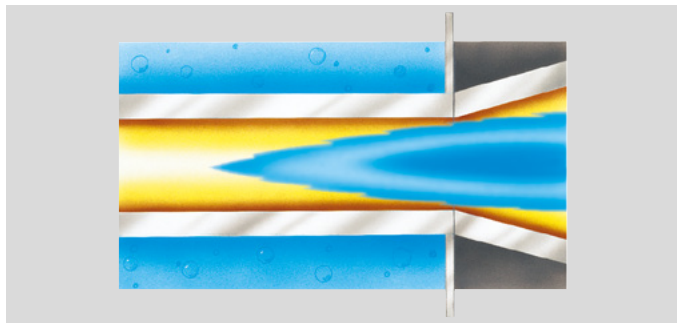
Al comparar el diseño de vanguardia de ImmersoJet con los quemadores y tubos de inmersión convencionales, ImmersoJet claramente se destaca.

Perfil del tubo de inmersión convencional



- Una llama lenta y con poca potencia baja por el tubo y hace que se acumule una "película de gas muerto" en la pared interior, lo cual reduce la eficiencia de transferencia de calor.
- El tamaño del tubo hace que el potencial de eficiencia del sistema sea de tan solo un 70 %

Perfil del quemador ImmersoJet de Eclipse Combustion



- Una llama potente y de alta velocidad limpia la superficie del tubo interior y reduce la película de gas muerto.
- Obtener eficiencias del sistema superiores al 80 % es posible con tubos más pequeños.

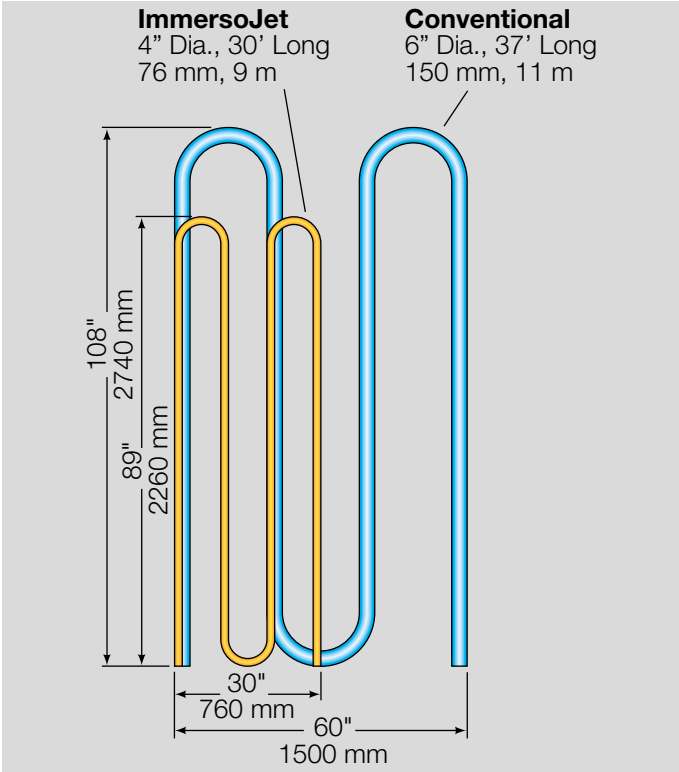
La misma cantidad de calor en la mitad del espacio

Compare el tubo convencional con el tubo diseñado para usar con el ImmersoJet, cada uno diseñado para una eficiencia del 70 % con una entrada de 1 mm Btu/h. Claramente, el tubo de estilo ImmersoJet es mucho más pequeño.

Si se tratara de un tanque nuevo, podría reducir el tamaño del tanque para que entre el tubo ImmersoJet y de esta manera ahorrar espacio y en los costos de los materiales.

O bien, si el espacio lo permite, puede alargar el tubo ImmersoJet e incluso agregar otra pasada para lograr eficiencias superiores al 80 %.

En cualquier caso, ImmersoJet ofrece una gran flexibilidad en el diseño de un sistema de inmersión que mejor se ajuste a sus necesidades específicas de rendimiento y espacio.



2 Certificación

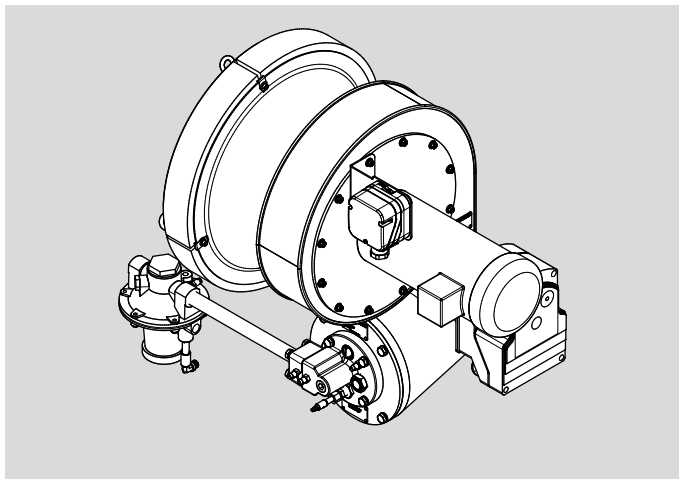
2.1 Unión Aduanera Euroasiática



Los productos ImmersoJet satisfacen las normativas técnicas de la Unión Aduanera Euroasiática.

3 Funcionamiento

3.1 Descripción



El quemador ImmersoJet es un quemador de tubo de mezcla en boquilla que está diseñado para funcionar a altas velocidades mediante tubos de inmersión de diámetro pequeño. El quemador estándar cuenta con un soplador empacado, un motor de control del actuador, una válvula mariposa integral, un regulador de mezcla, el cuerpo del quemador, una cámara de combustión, una boquilla (específica para el combustible utilizado), una cobertura posterior, varillas de encendido y por chispa, y un orificio de combustible (específico para el combustible utilizado).

3.2 Características

Los gases de combustión del quemador limpian la superficie del tubo interno y generan índices altos de transferencia

del calor. Esto, en combinación con el flujo que atraviesa los tubos de diámetro más pequeño a alta velocidad, permite que las eficiencias del sistema superen el 80 %. Los tubos ImmersoJet más pequeños también tienen dobleces más pequeños, por lo que ocupan menos espacio en el tanque. La nueva versión de ImmersoJet tiene una cámara de combustión integrada al cuerpo del quemador y puede asentarse más abajo en el tanque que los modelos anteriores de ImmersoJet.

4 Diseño del sistema

El proceso del diseño se divide en los siguientes pasos:

- 1 Selección del modelo del quemador
 - Determinar la entrada neta requerida para el tanque o proceso
 - Seleccionar la eficiencia del tubo
 - Calcular la entrada bruta requerida
 - Seleccionar el modelo del quemador
- 2 Diseño del tubo
- 3 Metodología de control
- 4 Sistema de ignición
- 5 Sistema de monitoreo de llamas
- 6 Sistema de aire de combustión: interruptor de presión de aire y soplador
- 7 Tren de la válvula de cierre de gas principal
- 8 Sistema de control de temperatura del proceso

4.1 Selección del modelo del quemador

Determine la entrada neta requerida para el tanque

La entrada neta al tanque se determina a partir de los cálculos de balance térmico. Estos cálculos se basan en los requisitos de calentamiento y de estado en espera del proceso. Además, tenga en cuenta las pérdidas de superficie, las pérdidas de la pared del tanque y el almacenamiento del calor del tanque. Puede encontrar pautas más detalladas sobre los cálculos de balance térmico en la Guía de ingeniería de combustión de Eclipse (EFE 825).

Seleccione la eficiencia del tubo

La eficiencia del tubo es la entrada térmica neta al tanque dividida por la entrada térmica al tubo. La eficiencia se

determina por la longitud efectiva del tubo. El diámetro del tubo tiene muy poca influencia sobre la eficiencia. A una entrada dada del quemador, la entrada neta al tanque es mayor para un tubo más largo a diferencia de un tubo relativamente corto.

Es habitual medir los tubos de inmersión convencionales para una eficiencia del 70 %, un acuerdo razonable entre el ahorro de combustible y la longitud del tubo. Sin embargo, los tubos de diámetro pequeño ocupan menos espacio en el tanque que los tubos convencionales; por lo tanto, su longitud puede incrementarse fácilmente a fin de proporcionar eficiencias del 80 % o más.

Calcule la entrada bruta del quemador

Utilice esta fórmula para calcular la entrada bruta del quemador en Btu/h:

$$\frac{\text{net output to tank}}{\text{tube efficiency}} = \text{gross burner input}$$

4.1.1 Tipo de combustible

Combustible	Símbolo	Valor bruto de calefacción	Gravedad específica	Índice WO-BBE
Gas natural	CH ₄ 90 %+	1000 Btu/ft ³ (40,1 MJ/m ³)	0.60	1290 Btu/ft ³
Propano	C ₃ H ₈	2525 Btu/ft ³ (101,2 MJ/m ³)	1.55	2028 Btu/ft ³
Butano	C ₄ H ₁₀	3330 Btu/ft ³ (133,7 MJ/m ³)	2.09	2303 Btu/ft ³

Btu/ft³ en condiciones estándares (MJ/m³ en condiciones normales)

Si utiliza un suministro de combustible alternativo, comuníquese con Eclipse con una descripción precisa de los componentes del combustible.

4.1.2 Aplicaciones que requieren consideraciones especiales

Los quemadores ImmersoJet se utilizan para la aplicación de llamas en tanques de lavado, tanques de inmersión y tanques de almacenamiento, como los utilizados para sistemas de rociadores contra incendios. Por lo general, el sistema de diámetro pequeño se puede emplear siempre que se utilicen sistemas de quemador de inmersión convencionales, excepto cuando el flujo de calor elevado del tubo de diámetro pequeño pueda degradar el contenido del tanque.

Soluciones de fosfato de zinc

Los flujos de calor elevado destruyen el fosfato y forman un lodo aislante pesado que se deposita en las superficies del tubo y provoca que el tubo se desgaste rápidamente. Para evitar la falla temprana del tubo, fabrique el tubo de inmersión con acero inoxidable de pulido electrolítico y limite el quemador a la capacidad que se muestra en la sección correspondiente de la Tabla "Guía de capacidad", donde la capacidad está basada en el tamaño del tubo.

Soluciones de fosfato de hierro

Estas son susceptible al mismo problema descrito anteriormente para las soluciones de fosfato de zinc. Para evitar

la falla temprana del tubo, fabrique el tubo de inmersión con acero inoxidable. El pulido electrolítico no es necesario. Limite el quemador a la capacidad que se muestra en la sección correspondiente de la Tabla "Guía de capacidad", donde la capacidad está basada en el tamaño del tubo.

Aceites de cocina

Para evitar que el aceite se queme, limite el flujo de calor a 50 Btu/h por in² del área del tubo.

Líquidos altamente viscosos

Todos los sistemas de inmersión dependen de las corrientes de convección naturales para conducir el calor lejos del tubo y a lo largo de todo el tanque. La convección es mínima en las soluciones de alta viscosidad, como el asfalto, el aceite residual o las melazas. Esto puede sobrecalentar mucho el líquido que se encuentra alrededor del tubo.

¡No utilice el ImmersoJet para fluidos altamente viscosos!

Seleccione el modelo del quemador

Elija un modelo de quemador con una capacidad máxima mayor que la entrada bruta del quemador calculada anteriormente. Consulte la Tabla "Guía de capacidad".

Guía de capacidad

Modelo	Tamaño del tubo en pulgadas (mm)	Soplador empacado de baja presión, Btu/h (kW)	Soplador empacado de alta presión, Btu/h (kW)	Soplador remoto, Btu/h (kW)	Fosfato de zinc de capacidad limitada, Btu/h (kW)	Fosfato de hierro de capacidad limitada, Btu/h (kW)
IJ-2	2 (50)	190,000 (55)	235,000 (69)	370,000 (108)	110,000 (32)	220,000 (64)
IJ-3	3 (80)	440,000 (129)	550,000 (161)	850,000 (249)	250,000 (73)	500,000 (146)
IJ-4	4 (100)	800,000 (234)	1,000,000 (293)	1,800,000 (527)	440,000 (129)	880,000 (258)
IJ-6	6 (150)	2,000,000 (586)	2,500,000 (733)	3,600,000 (1054)	1,000,000 (293)	2,000,000 (586)
IJ-8	8 (200)	3,200,000 (938)	N/D	4,700,000 (1377)	1,800,000 (527)	3,600,000 (1055)

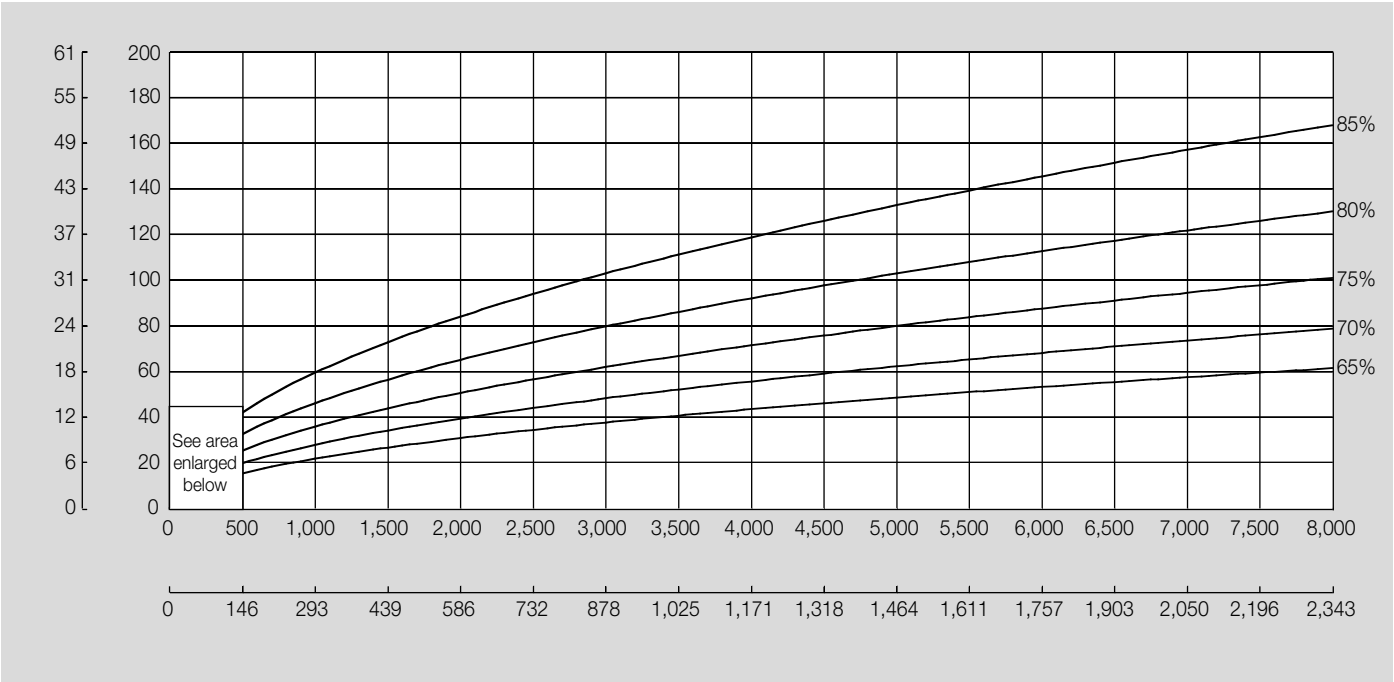
4.2 Diseño del tubo

Determine la longitud efectiva del tubo

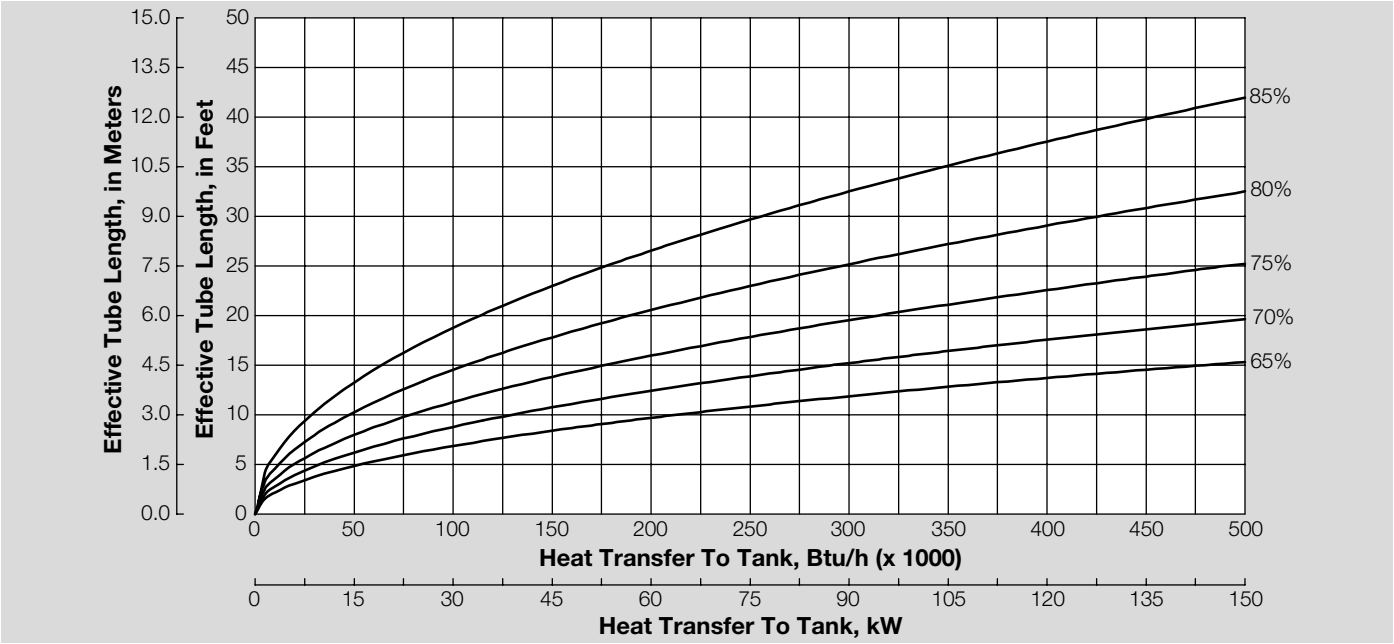
Averigüe la longitud efectiva del tubo requerida utilizando la eficiencia del tubo previamente seleccionada, los valores

de entrada térmica neta y las figuras de la sección "Longitud efectiva del tubo...". La longitud efectiva de un tubo es la longitud total de la línea central del tubo cubierto de líquido.

Longitud efectiva del tubo hasta 200 ft.



Longitud efectiva del tubo hasta 50 ft.



Codos

- Utilice codos estándares o circulares únicamente.
- Para garantizar el funcionamiento óptimo del quemador y la vida útil máxima del tubo, coloque el primer codo a una distancia equivalente a ocho diámetros de tubo del quemador.

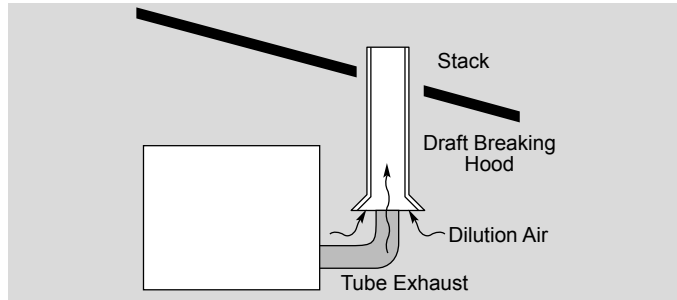
Chimenea

- Asegúrese de que la chimenea sea lo suficientemente grande como para manipular el flujo de descarga caliente más el aire de dilución.

- La chimenea debe ser de al menos un tamaño del tubo más grande que la descarga del tubo.

NOTA: Si utiliza una chimenea común para más de un quemador, asegúrese de que la chimenea sea lo suficientemente grande como para manipular el flujo de descarga más el aire de dilución de todos los quemadores. Puede encontrar pautas más detalladas sobre los cálculos del tamaño de la chimenea en la Guía de ingeniería de combustión de Eclipse (EFE 825).

Campana de extracción



Una campana de extracción es una conexión abierta entre la descarga del tubo del calentador y la chimenea de descarga. Permite que el aire de dilución fresco ingrese a la descarga y se mezcle con los gases de descarga.

Las ventajas de una campana de extracción son las siguientes:

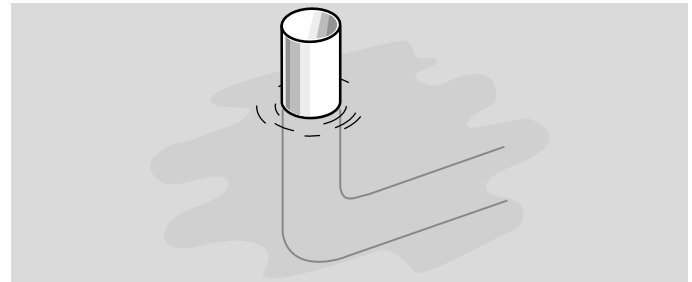
- El funcionamiento del quemador es menos sensible a las condiciones atmosféricas.
- La temperatura de los gases de descarga es menor cuando pasan a través del techo.

NOTA: Deje un acceso entre la campana de extracción y la descarga del tubo. Instale una placa de amortiguación en caso de que ocurra una retroalimentación acústica en el tubo.

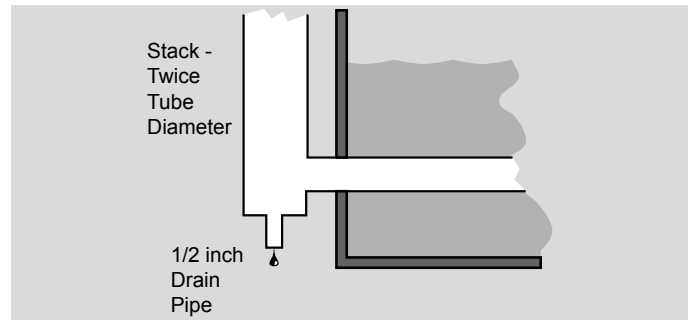
Disposiciones de condensación

Si el tubo de inmersión funcionará a eficiencias menores que el 80 %, la pata de descarga se puede incrementar a través de la superficie líquida. Para eficiencias del 80 % o mayores, coloque la chimenea de descarga afuera del tanque y proporcione un drenaje. Consulte las siguientes figuras:

Eficiencias menores que el 80 %



Eficiencias del 80 % o más



NOTA: Independientemente del diseño de descarga, monte el tubo de inmersión hacia abajo en dirección a la descarga a fin de que la condensación no se acumule en el quemador.

- A eficiencias del 80 % o mayores, las temperaturas de descarga bajas provocarán que se forme condensación en el tubo en la puesta en marcha o durante largos periodos de inactividad. Cuanto más alta sea la eficiencia, más aumentará la condensación.
- Para evitar que la condensación/corrosión acorte la vida útil del tubo o que altere el funcionamiento del quemador, proporcione un drenaje de condensación en la des-

4 *Diseño del sistema*

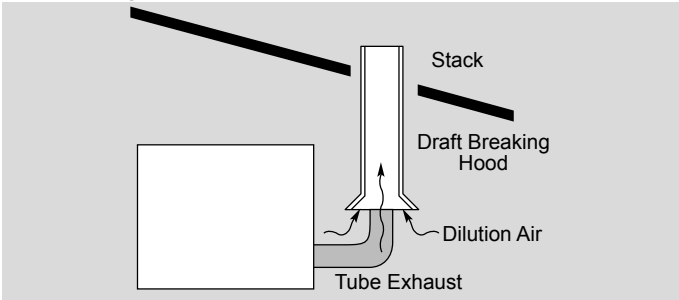
carga e incline el tubo de inmersión hacia abajo, lejos del quemador.

Colocación del tubo en el tanque

La altura de la colocación del tubo en el tanque debe ser lo suficientemente alta como para descartar la posibilidad de que se acumule lodo en el fondo del tanque; sin embargo, debe ser lo suficientemente baja como para evitar la exposición del tubo debido a las variaciones del nivel del líquido causadas por la evaporación o el desplazamiento. En este último caso, utilice un interruptor del nivel del líquido para apagar el quemador.

4.3 Sistema de control

Metodología de control

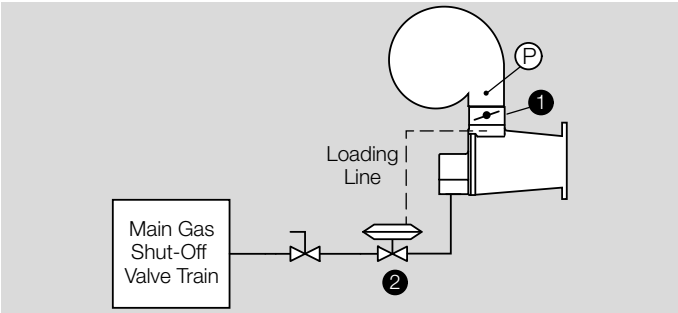


Los quemadores ImmersoJet utilizan un sistema de control de modulación en el radio, como se muestra en la figura. Para controlar el calor que proporciona el quemador, ajuste el flujo de aire al quemador. El flujo de gas cambiará en proporción al flujo de aire.

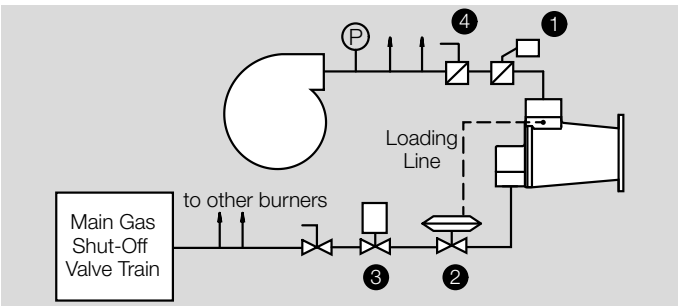
El quemador funcionará de forma confiable en cualquier entrada dentro de los límites de fuego bajo y fuego alto indicados en la página 20 (5 Datos técnicos).

Componentes

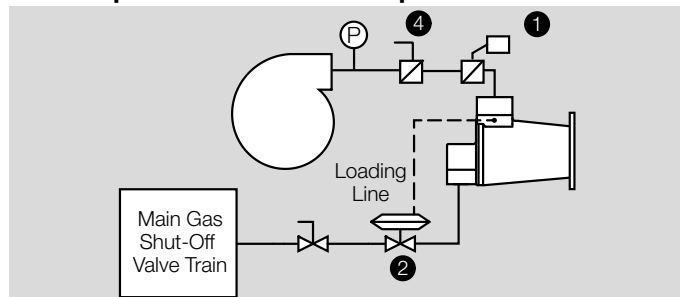
Soplador envasado



Soplador remoto con válvula de maripasa de aire externa



Soplador remoto con válvula de maripapa de aire externa para varias zonas del quemador



- 1 Válvula de maripapa automática
- 2 Regulador de proporción: varía el flujo de gas al quemador en proporción al flujo de aire.
- 3 Válvula de cierre automático (opcional).
- 4 Válvula de maripapa manual

4.4 Sistema de encendido

Para el sistema de ignición, debe utilizar lo siguiente:

- transformadores de 6000 V de CA
- transformadores de ignición por chispa de onda completa
- un transformador por quemador

No utilice lo siguiente:

- transformadores de 10 000 V de CA
- transformadores de doble salida
- transformadores de tipo distribuidor
- transformadores de ignición por chispa de onda media

Los quemadores ImmersoJet se encenderán de forma confiable en cualquier entrada dentro de la zona de ignición que se muestra en la ficha técnica correcta del quemador. Sin embargo, se recomienda utilizar el arranque de fuego bajo. Los requisitos locales de seguridad y seguro exigen que limite el tiempo máximo que tarda un quemador en encenderse. Estos límites varían según el país.

El tiempo que tarde un quemador en encenderse depende de lo siguiente:

- la distancia entre la válvula de cierre de gas y el quemador
- la relación de aire/gas
- el flujo de gas en las condiciones de arranque

En los EE. UU., con un tiempo de 15 s para la ignición, debería haber tiempo suficiente para encender los quemadores. Sin embargo, es posible tener un fuego demasiado bajo para encender dentro del límite de tiempo. En estas circunstancias, debe considerar las siguientes opciones:

- arrancar a niveles de entrada mayores
- modificar el tamaño o reubicar los controles de gas

4.5 Sistema de monitoreo de llamas

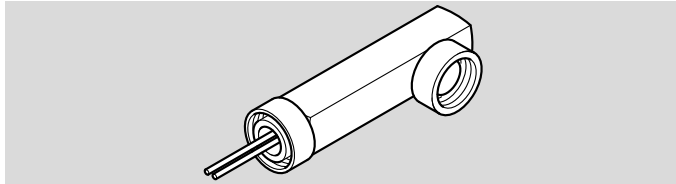
Un sistema de monitoreo de llamas consiste en dos partes principales:

un sensor de llamas

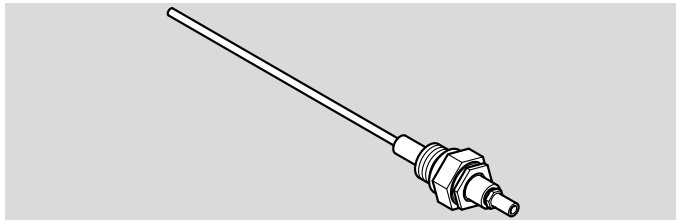
control de monitoreo de llamas

Sensor de llamas

Hay dos tipos que puede utilizar para un quemador ImmersoJet:



escáner de luz ultravioleta



varilla de encendido

Puede encontrar información sobre el escáner de luz ultravioleta en:

- Guía de información 852, escáner de luz ultravioleta a 90°
- Guía de información 854, escáner de luz ultravioleta recto
- Guía de información 855, escáner de luz ultravioleta infrarrojo de estado sólido
- Guía de información 856, escáner de luz ultravioleta con autoverificación.

Puede encontrar información sobre la varilla de encendido en el Boletín 832 y la Guía de información 832.

Control de monitoreo de llamas

El control de monitoreo de llamas es el equipo que procesa la señal de la varilla de encendido o del escáner de luz ultravioleta.

Para el control del monitoreo de llamas, puede seleccionar varias opciones:

- control del monitoreo de llamas para cada quemador: si uno de los quemadores empeora, solo ese quemador se cerrará
- control del monitoreo de llamas del quemador múltiple: si uno de los quemadores empeora, todos los quemadores se cerrarán

Los sistemas de monitoreo de llamas de otro fabricante se pueden utilizar con el quemador si se mantiene una chispa durante un intervalo de tiempo fijo y no se interrumpe cuando se detecta una señal de llama durante el periodo de prueba de ignición.

4.6 Sistema de aire de combustión

Los quemadores ImmersoJet se venden en las siguientes configuraciones:

- Quemador con soplador de baja presión integrado.
- Quemador con soplador de alta presión integrado.
- Quemador sin soplador.

NOTA: Esta sección describe cómo medir un soplador para quemadores que fueron comprados sin un soplador.

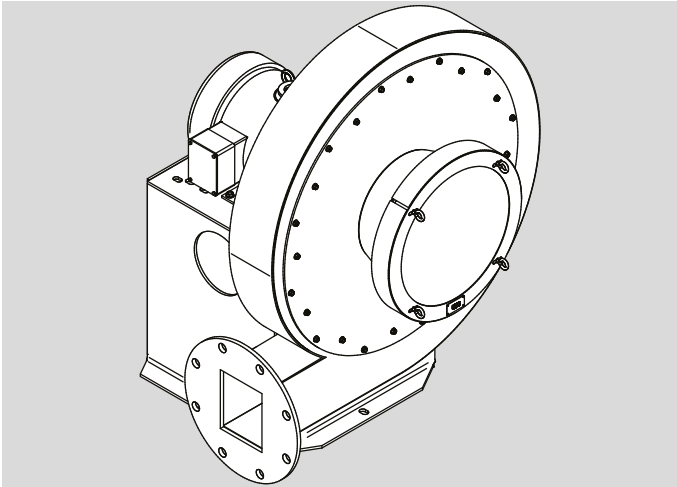
Consecuencias de las condiciones atmosféricas

Los datos del quemador están basados en la Atmósfera Estándar Internacional (International Standard Atmosphere, ISA) a nivel medio del mar, lo que quiere decir que es válido para:

4 Diseño del sistema

- nivel del mar
- 29,92" Hg (1013 mbar)
- 70 °F (21 °C)

La composición del aire es diferente sobre el nivel del mar o en un área calurosa. La densidad del aire disminuye y, como resultado, la presión de salida y el flujo del soplador disminuyen. Puede encontrar una descripción detallada de estos efectos en la Guía de ingeniería de combustión de Eclipse (EFE 825). La Guía incluye tablas para calcular el efecto que la presión, la altura y la temperatura tienen en el aire.



Quemador turbo SMJ

Soplador

La calificación del soplador debe coincidir con los requisitos del sistema. Puede encontrar todos los datos del soplador en el Boletín 610.

Siga estos pasos:

1. Calcule la presión de salida.

Cuando calcule la presión de salida del soplador, también debe calcular el valor total de estas presiones.

- presión estática del aire en el quemador
- caída total de la presión en la tubería
- total de las caídas de presión en las válvulas
- presión en el tubo de inmersión
- recomendar un margen de seguridad mínimo del 10 %

2. Calcule el flujo requerido

La salida del soplador es el flujo de aire proporcionado en condiciones atmosféricas estándar. Debe ser suficiente para alimentar a todos los quemadores del sistema a fuego alto.

Por lo general, los sopladores de aire de combustión están calificados en pies cúbicos estándar por hora (scfh) de aire. Debajo de las siguientes tablas de información, se muestra un cálculo a modo de ejemplo:

Información de cálculo requerida

Descripción	Unidad de medida	Símbolo de la fórmula
Entrada de calor total del sistema	Btu/h	Q
Cantidad de quemadores	–	
Tipo de combustible	–	
Valor bruto de calefacción del combustible	Btu/ft³	q
Porcentaje deseado de aire en exceso (el porcentaje típico de aire en exceso a fuego alto es del 15 %)	porcentaje	%
Relación de aire/gas (específico del combustible, ver la tabla a continuación)	–	

Descripción	Unidad de medida	Símbolo de la fórmula
Flujo de aire	scfh	V_{aire}
Flujo de gas	scfh	V_{gas}

Valores de calefacción del gas combustible

Gas combustible	Relación estequiométrica* de aire/gas q ($\text{ft}^3_{\text{aire}}/\text{ft}^3_{\text{gas}}$)	Valor bruto de calefacción q (Btu/ ft^3)
Gas natural (Birmingham, AL)	9.41/1	1002
Propano	23.82/1	2572
Butano	30.47/1	3225

* Estequiométrica: Sin aire en exceso: La cantidad necesaria de aire y gas están presentes para la combustión completa.

Ejemplo de uso

El diseñador de una lavadora por rociador determinó que la entrada de calor para el tanque de agua requiere 857 500 Btu/h. En función del tamaño del tanque, seleccionó una eficiencia del tubo del 70 %, lo que genera una entrada bruta del quemador de 1 225 000 Btu/h.

4.6.1 Ejemplo de cálculo para determinar el flujo de aire requerido

- a. Decidir qué modelo de ImmersoJet es el adecuado
- Según la tabla de capacidades, el modelo de 4" con un soplador remoto (1 800 000 Btu/h) o el modelo de 6" con el soplador empacado de baja presión (2 000 000 Btu/h) tienen capacidad suficiente. Para este ejemplo, el diseñador selecciona el tubo de 4", ya que el tamaño de su tanque limita la cantidad del tubo de 6" de mayor tamaño que podrá entrar.

- Seleccione un quemador ImmersoJet IJ004 con tubo de diámetro de 4", con un soplador remoto para un índice de disparo máximo de 1 225 000 Btu/h.

b. Calcular el flujo de gas requerido

$V_{\text{gas}} = Q/q = 1\,225\,000 \text{ Btu/h} / 1002 \text{ Btu/ft}^3 = 1223 \text{ ft}^3/\text{h}$
Se requiere un flujo de gas de 1223 ft^3/h

c. Calcular el flujo de aire estequiométrico requerido

$V_{\text{aire estequiométrico}} = \alpha$ (relación de aire/gas) $\times V_{\text{gas}} = 9,41 \times 1223 \text{ ft}^3/\text{h} = 11\,508 \text{ ft}^3/\text{h}$
Flujo de aire estequiométrico de 11 508 scfh requerido

d. Calcular el requisito final de flujo de aire del soplador en función del aire en exceso al 15 % a fuego alto

$V_{\text{aire}} = (1 + \% \text{ de aire en exceso}) \times V_{\text{aire estequiométrico}} = (1 + 0,15) \times 11\,508 \text{ ft}^3/\text{h} = 13\,234 \text{ ft}^3/\text{h}$
Para este ejemplo, el requisito final de flujo de aire del soplador es de 13 234 scfh al 15 % de aire en exceso.

NOTA: Se acostumbra agregar un 10 % adicional al requisito final de flujo de aire del soplador como margen de seguridad.

3. Busque el número de modelo del quemador y los caballos de fuerza del motor (hp).

Con la presión de salida y el flujo específico, puede encontrar el número de catálogo del soplador y los caballos de fuerza del motor en el Boletín 610.

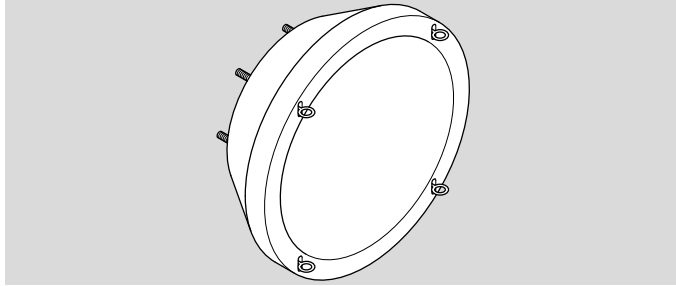
4. Seleccione el resto de los parámetros

- filtro de entrada o rejilla de entrada
- tamaño de la entrada (tamaño del marco)
- voltaje, número de fases, frecuencia

4 Diseño del sistema

- ubicación de la salida del soplador y dirección de rotación en el sentido de las agujas del reloj (CW) o en sentido contrario de las agujas del reloj (CCW)

NOTA: Se recomienda firmemente el uso de un filtro de aire de entrada. Prolongará el funcionamiento del sistema y los parámetros serán más estables.



Filtro de entrada con elemento de filtro reemplazable

NOTA: Si selecciona un soplador de 60 Hz para usar con 50 Hz, es necesario realizar un cálculo de presión y capacidad. Ver la Guía de ingeniería de combustión de Eclipse (EFE 825).

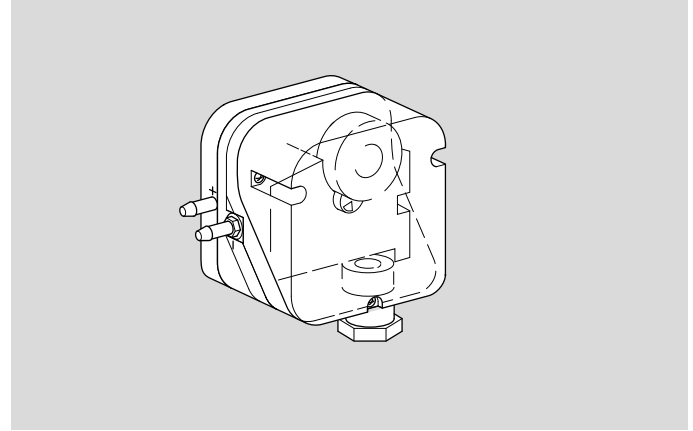
El total de la información de selección que debería tener ahora es el siguiente:

- número de modelo del quemador
- caballos de fuerza del motor
- carcasa del motor (TEFC)
- voltaje, número de fases, frecuencia
- dirección de rotación (CW o CCW).

Interruptor de presión de aire

El interruptor de presión de aire le envía una señal al sistema de monitoreo cuando no hay suficiente presión de aire desde el soplador.

Puede encontrar más información sobre los interruptores de presión del soplador en el Boletín 610.



Eclipse Combustion respalda la normativa de la NFPA que requiere, como una norma mínima para los sistemas principales de cierre de seguridad de gas, el uso de un interruptor de presión de aire junto con otros componentes de seguridad.

4.7 Tren de la válvula de cierre de gas principal

Comuníquese con Eclipse

Eclipse puede ayudarlo a diseñar y obtener un tren principal de la válvula de cierre de gas que cumpla con las normas vigentes de seguridad.

El tren de la válvula de cierre debe cumplir con todas las normas locales de seguridad establecidas por las autoridades que tienen jurisdicción.

4 Diseño del sistema

Para obtener información detallada, comuníquese con su representante local de Eclipse Combustion o con Eclipse Combustion.

NOTA: Eclipse Combustion respalda las normativas de la NFPA (dos válvulas de cierre) como una norma estándar para los sistemas principales de cierre de seguridad de gas.



4.8 Sistema de control de temperatura del proceso

Comuníquese con Eclipse

El sistema de control de temperatura del proceso se utiliza para controlar y monitorear la temperatura del sistema. Hay una amplia variedad de equipos de control y medición disponibles.

Para obtener información detallada, comuníquese con su representante local de Eclipse Combustion o con Eclipse Combustion.

5 Datos técnicos

5.1 Tamaño del soplador

Emisiones de CO: <100 ppm

Tubería: NPT o BSP

Detección de llama: Escáner de rayos ultravioletas o varilla de encendido

Combustible: Gas natural, propano, butano
Para obtener especificaciones sobre otra mezcla de gases, comuníquese con Eclipse.
Los diferentes combustibles requieren de diferentes boquillas y orificios. Consulte la Guía de diseño 330 para obtener más información sobre las propiedades y la composición habituales del combustible.

5.1.1 Soplador envasado de baja presión

Modelo	Entrada máxima en Btu/h (kW)	Entrada mínima en Btu/h (kW)	Presión de entrada de aire en " w.c. (mbar) en la entrada máxima Presión de aire en la entrada del quemador (llave "A")	Motor del soplador en Hp (kW)	Presión de gas principal suministrada al regulador en " w.c. (mbar)	Contrapresión en " w.c. (mbar)	Peso en lb (kg)
IJ-2	190,000 (55.6)	25,000 (7.3)	7.4 (18.4)	0.25 (0.2)	12.0 - 27.7 (29.9 - 68.9)	1.0 (2.5)	70 (31.8)
IJ-3	440,000 (129)	28,000 (8.2)	7.7 (19.1)	0.33 (0.3)	14.0 - 27.7 (34.9 - 68.9)	1.6 (3.9)	95 (43)
IJ-4	830,000 (243.3)	100,000 (29.3)	7.8 (19.4)	0.5 (0.37)	10 - 125 (24.9 - 311.4)	2.0 (4.9)	115 (52)
IJ-6	2,000,000 (586.1)	300,000 (87.9)	9.0 (22.4)	1.5 (1.1)	16 - 125 (39.9 - 311.4)	2.6 (6.5)	275 (125)

5.1.2 Soplador envasado de alta presión

Modelo	Entrada máxima en Btu/h (kW)	Entrada mínima en Btu/h (kW)	Presión de entrada de aire en " w.c. (mbar) en la entrada máxima Presión de aire en la entrada del quemador (llave "A")	Motor del soplador en Hp (kW)	Presión de gas principal suministrada al regulador en " w.c. (mbar)	Contrapresión en " w.c. (mbar)	Peso en lb (kg)
IJ-2	235,000 (68.9)	25,000 (7.3)	10.8 (26.8)	0.33 (0.3)	13.0 - 27.7 (32.3 - 68.9)	1.5 (3.7)	75 (34.0)
IJ-3	550,000 (161)	28,000 (8.2)	11.5 (28.6)	0.5 (0.4)	14.0 - 27.7 (34.8 - 68.9)	2.6 (6.4)	100 (45)
IJ-4	1,000,000 (293.1)	100,000 (29.3)	10.5 (26.2)	1.0 (0.75)	13 - 125 (32.4 - 311.4)	3.8 (9.5)	120 (54)
IJ-6	2,500,000 (732.7)	300,000 (87.9)	14.4 (35.8)	3.0 (2.2)	21 - 125 (52.3 - 311.4)	4.0 (9.9)	290 (131)

5.1.3 Soplador envasado

Modelo	Entrada máxima en Btu/h (kW)	Entrada mínima en Btu/h (kW)	Presión de entrada de aire en " w.c. (mbar) en la entrada máxima Presión de aire en la entrada del quemador (llave "A")	Motor del soplador en Hp (kW)	Presión de gas principal suministrada al regulador en " w.c. (mbar)	Contrapresión en " w.c. (mbar)	Peso en lb (kg)
IJ-8	3,500,000 (1024.8)	300,000 (87.9)	16.5 (41.1)	3.0 (2.2)	21 - 125 (52.3 - 311.4)	2.0 (4.9)	290 (131)

5.1.4 Soplador remoto

Modelo	Entrada máxima en Btu/h (kW)	Entrada mínima en Btu/h (kW)	Presión de entrada de aire en " w.c. (mbar) en la entrada máxima Presión de aire en la entrada del quemador (llave "A")	Motor del soplador en Hp (kW)	Presión de gas principal suministrada al regulador en " w.c. (mbar)	Contrapresión en " w.c. (mbar)	Peso en lb (kg)
IJ-2	370 000 (108,4) Butano & propano 340 000 (100) Gas natural	25,000 (7.3)	26.5 (65.9)	Según lo especificado	27.0 - 27.7 (67.2 - 68.9)	3.7 (9.2)	45 (20.0)
IJ-3	850,000 (249)	28,000 (8.2)	26.0 (64.7)	Según lo especificado	27.0 - 27.7 (67.2 - 68.9)	6.1 (15.1)	60 (27)
IJ-4	1,800,000 (527.5)	100,000 (29.3)	33 (82.2)	Según lo especificado	34 - 125 (84.7 - 311.4)	12.2 (30.4)	75 (34)
IJ-6	3,600,000 (1055.1)	300,000 (87.9)	30.0 (74.7)	Según lo especificado	41 - 125 (102.1 - 311.4)	8.3 (20.6)	185 (84)
IJ-8	4,800,000 (1405.5)	300,000 (87.9)	19.5 (48.6)	Según lo especificado	28 - 128 (69.8 - 318.8)	3.8 (9.5)	185 (84)

Toda la información se basa en pruebas de laboratorio con un tubo de una longitud efectiva de 21,6 ft (6,58 m). Es posible que los diferentes tamaños de tubos y las diferentes condiciones afecten los datos.

Toda la información se basa en el diseño estándar de tubo. Si se cambia el tubo, se altera el rendimiento y las presiones.

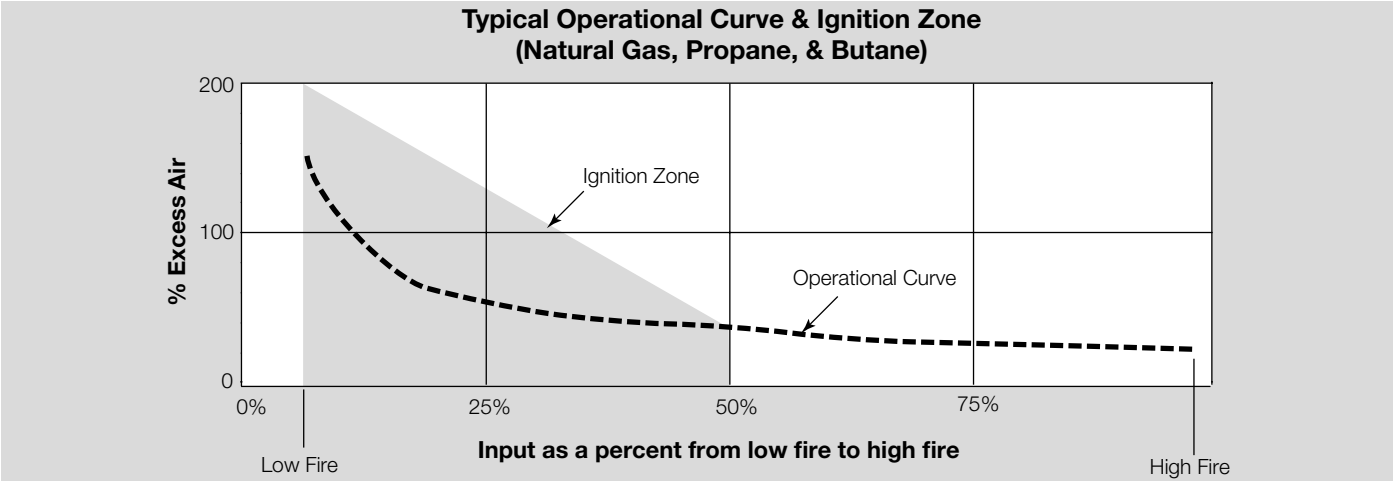
Todas las entradas se basan en valores caloríficos brutos (HHV).
Eclipse se reserva el derecho de modificar la construcción o configuración de nuestros productos en cualquier momento sin la obligación de ajustar los suministros anteriores en consecuencia.

Las tuberías de aire y gas afectan la precisión de las lecturas del orificio. Toda la información se basa en prácticas generalmente aceptables para el uso de tuberías de gas y aire.

Los datos del rendimiento del soplador envasado basados en 60 Hz.

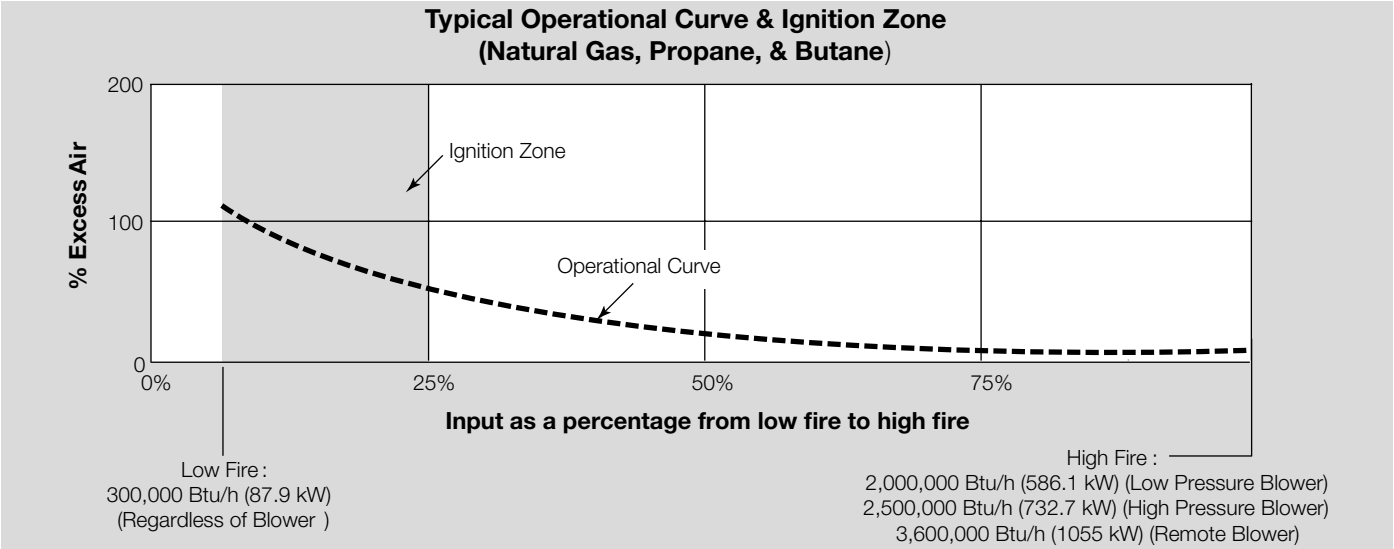
5.2 Gráficos de rendimiento

5.2.1 IJ-2, IJ-3, IJ-4

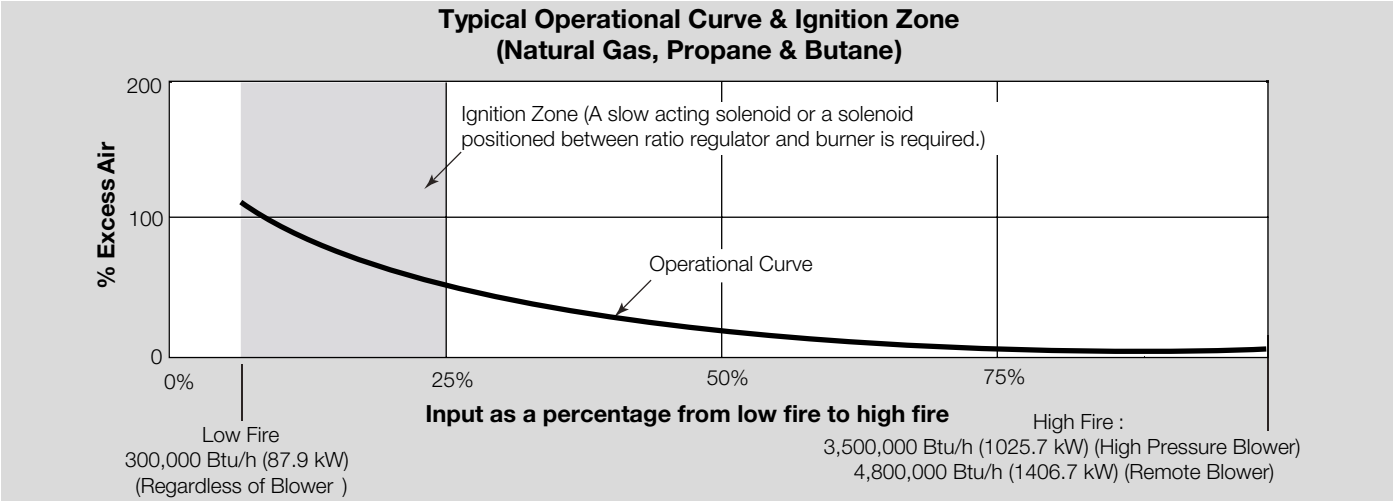


Modelo	Fuego bajo (Independientemente del soplador)	Fuego alto
IJ-2	25 000 Btu/h (8,2 kW)	190 000 Btu/h (55,7 kW) (soplador de 6" w.c.) 235 000 Btu/h (68,9 kW) (soplador de 10" w.c.) 340 000 Btu/h (100 kW) (soplador remoto) (gas natural) 370 000 Btu/h (108,4 kW) (soplador remoto) (butano y propano)
IJ-3	28 000 Btu/h (8,2 kW)	440 000 Btu/h (128,9 kW) (soplador de 6" w.c.) 550 000 Btu/h (161,2 kW) (soplador de 10" w.c.) 850 000 Btu/h (249,1 kW) (soplador remoto)
IJ-4	100 000 Btu/h (29,31 kW)	830 000 Btu/h (243,25 kW) (soplador de 6" w.c.) 1 000 000 Btu/h (293,07 kW) (soplador de 10" w.c.) 1 800 000 Btu/h (527,53 kW) (soplador remoto)

5.2.2 IJ-6

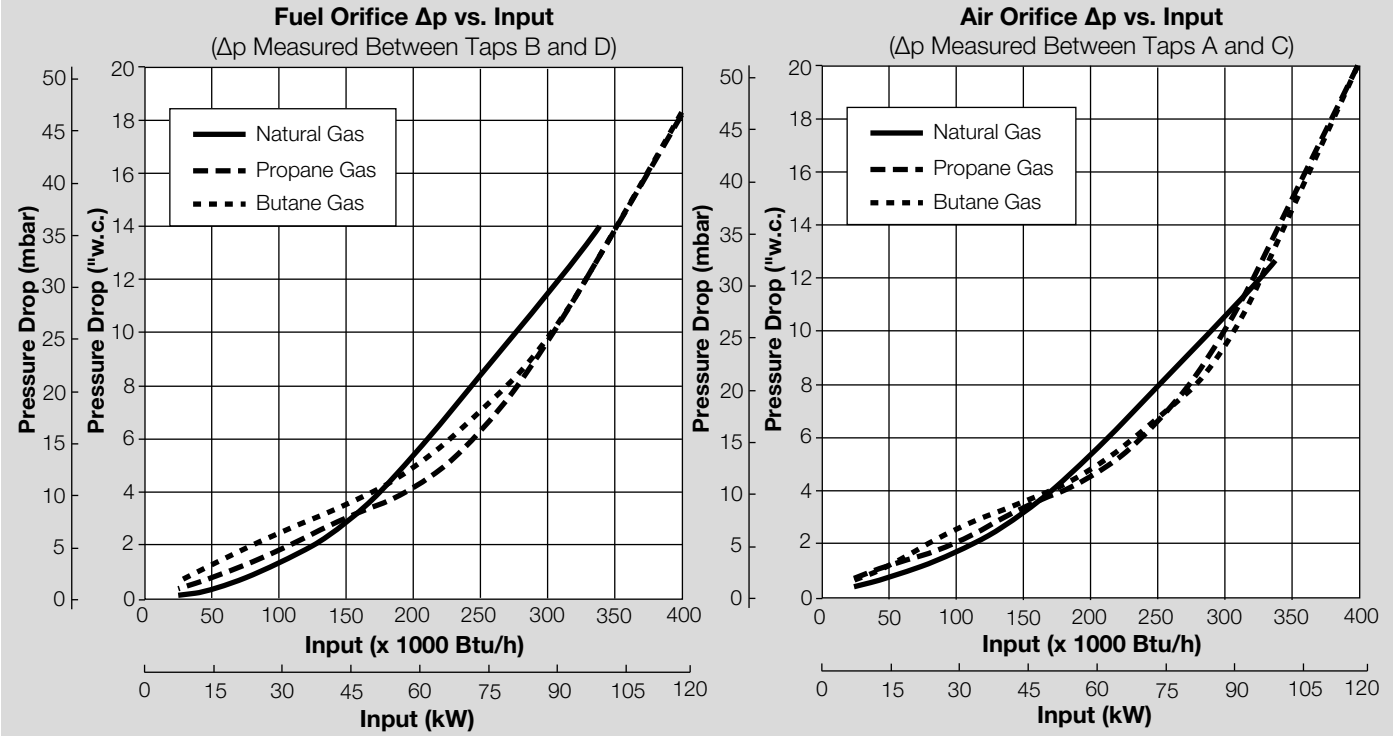


5.2.3 IJ-8

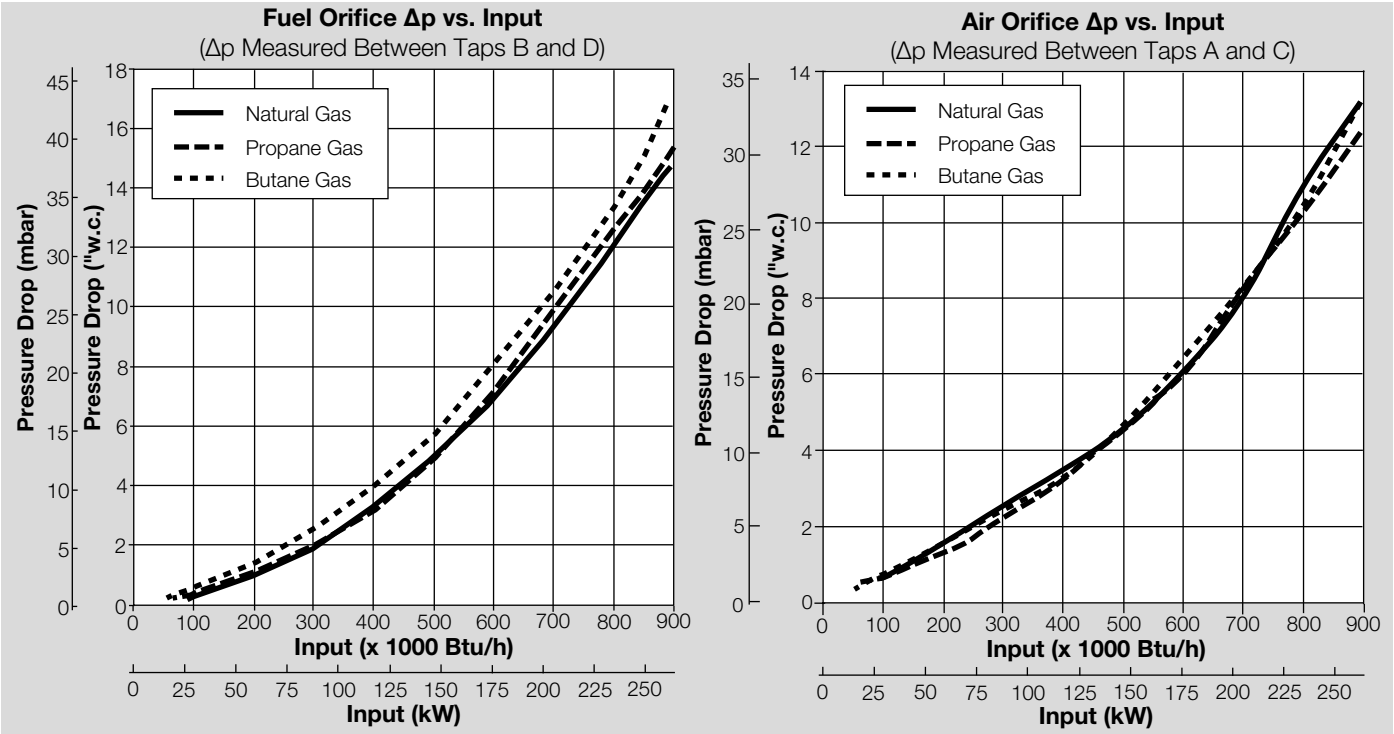


5.3 Orificios de aire y gas

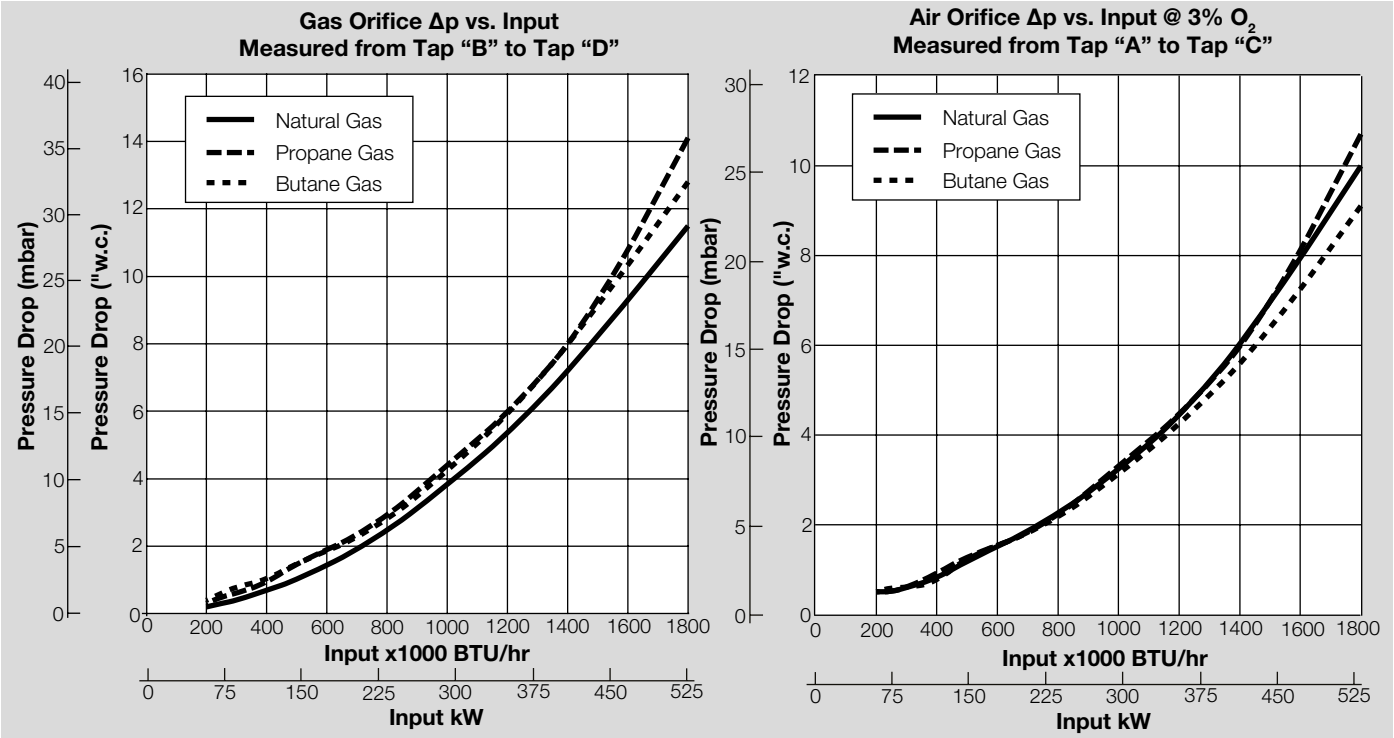
5.3.1 IJ-2



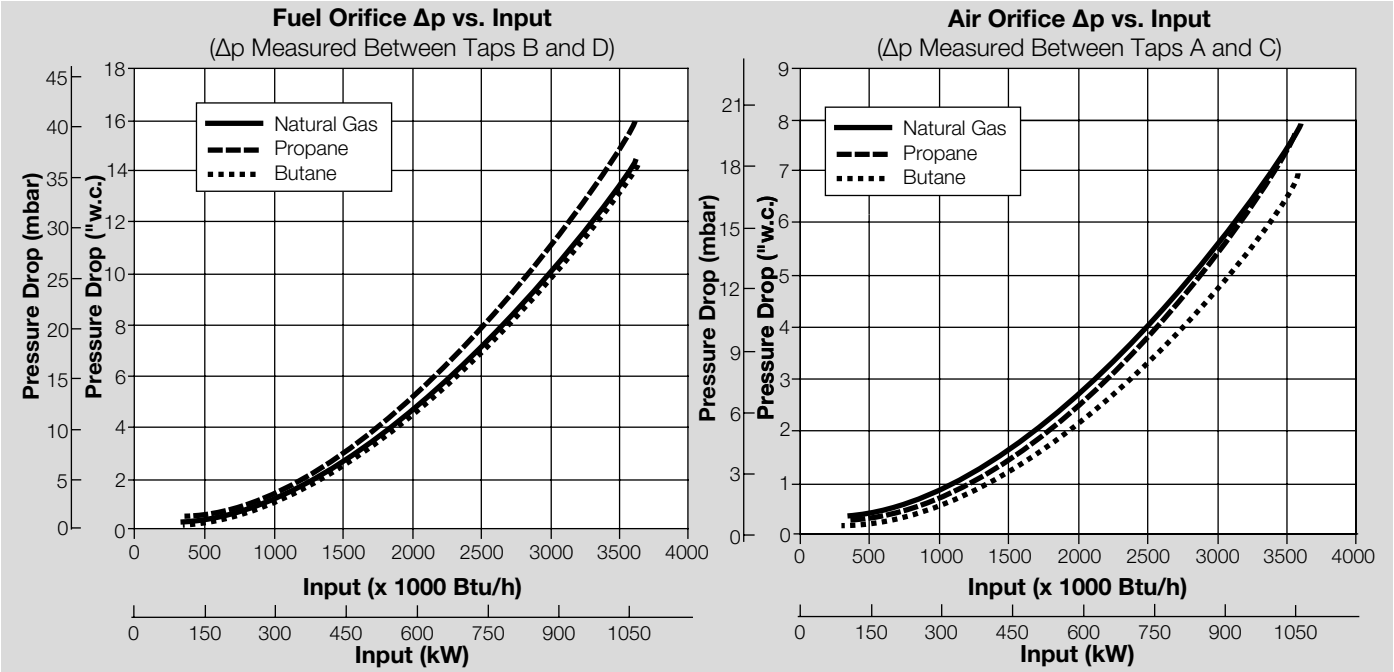
5.3.2 IJ-3



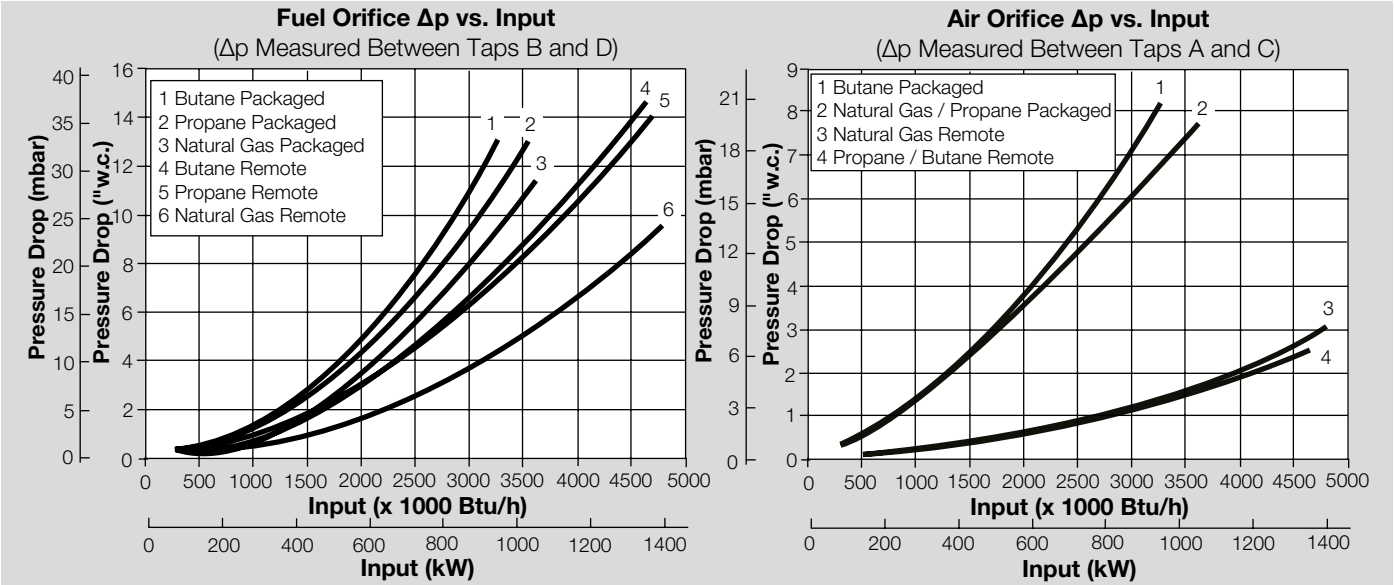
5.3.3 IJ-4

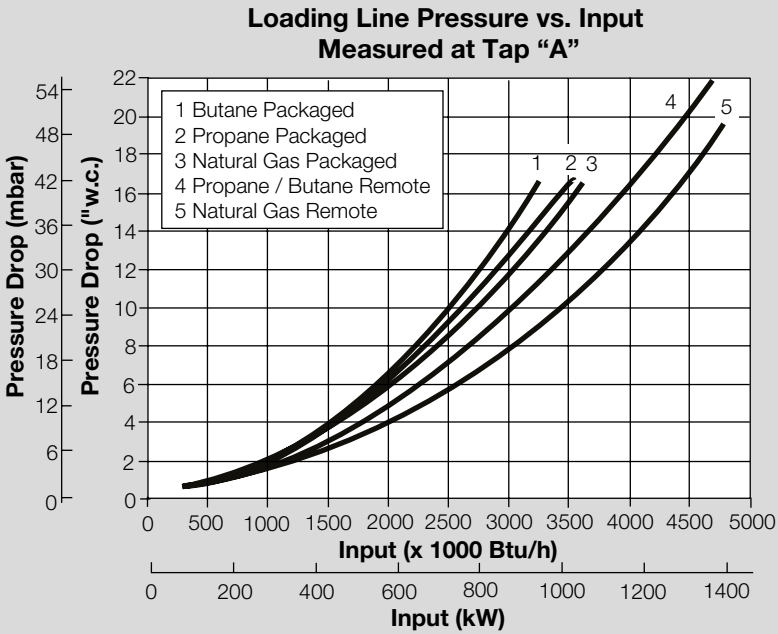


5.3.4 IJ-6



5.3.5 IJ-8

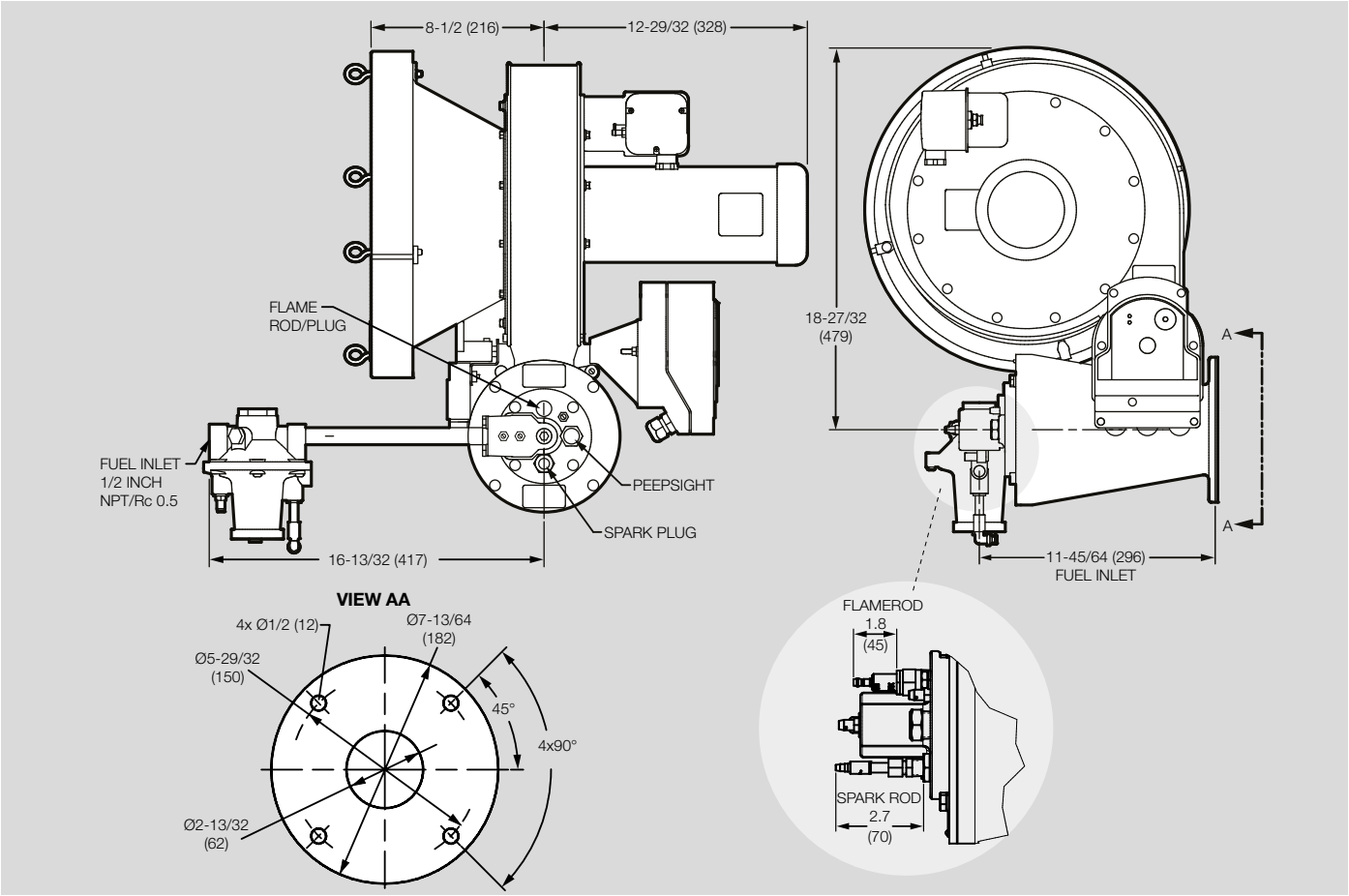


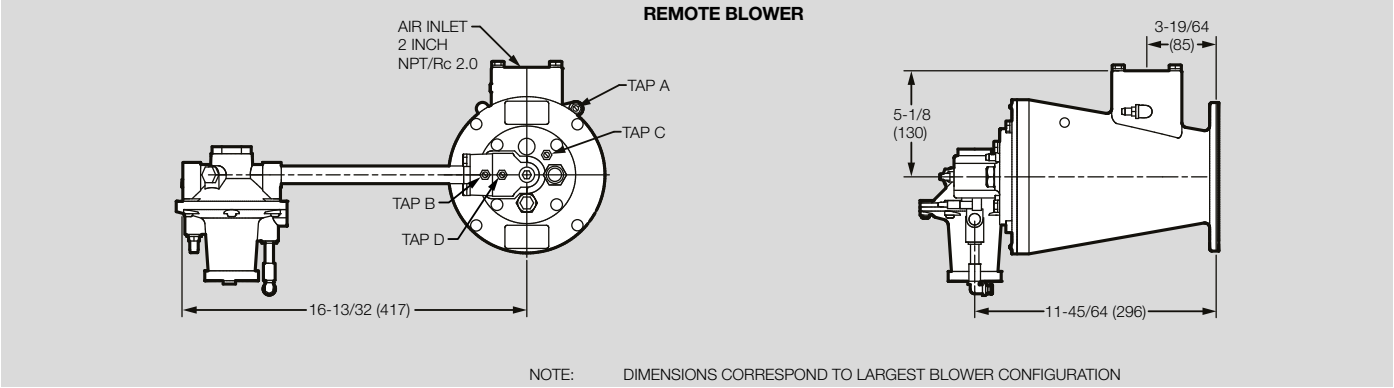


5.4 Dimensiones y especificaciones

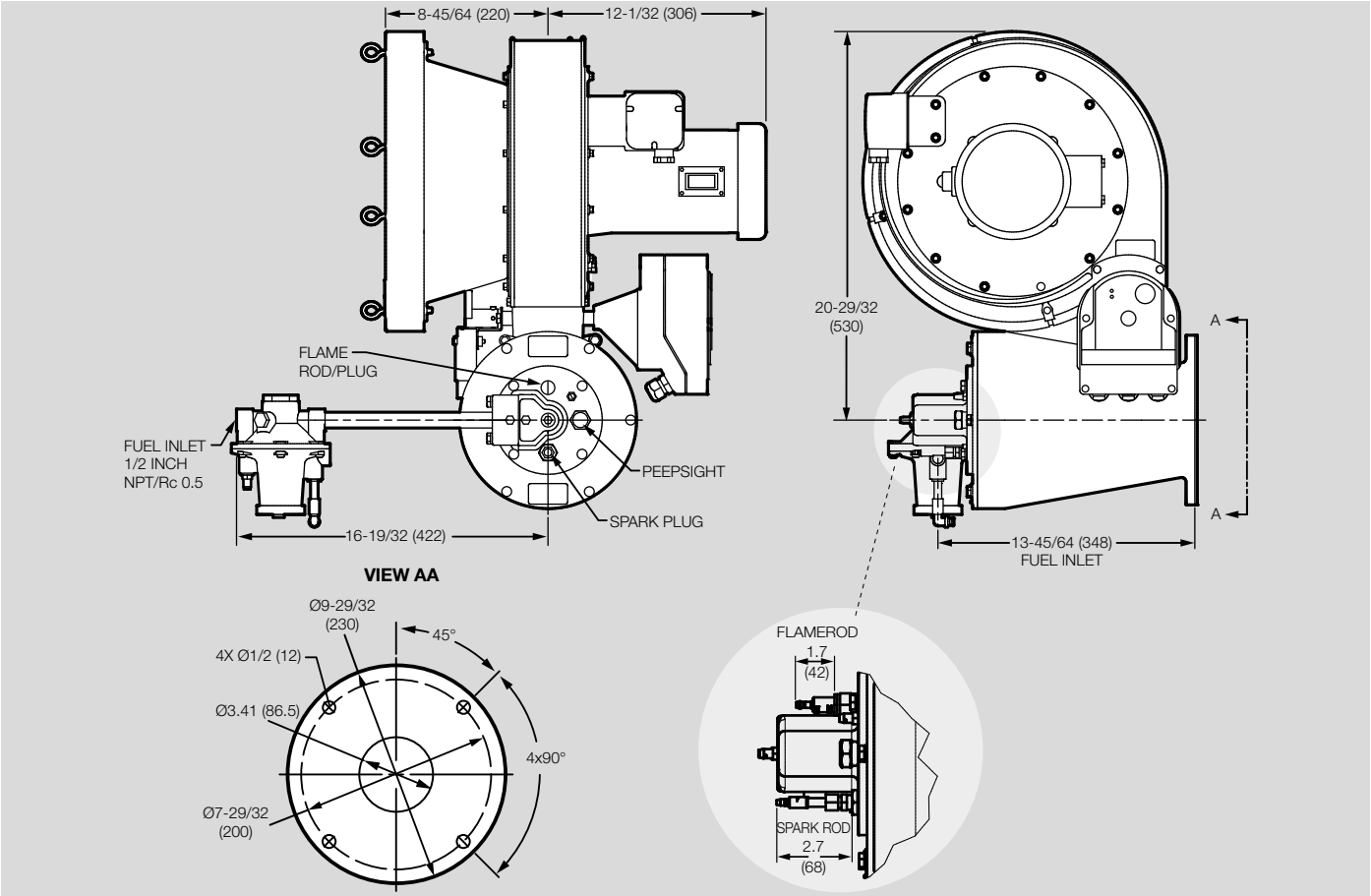
Dimensiones en mm (pulgadas)

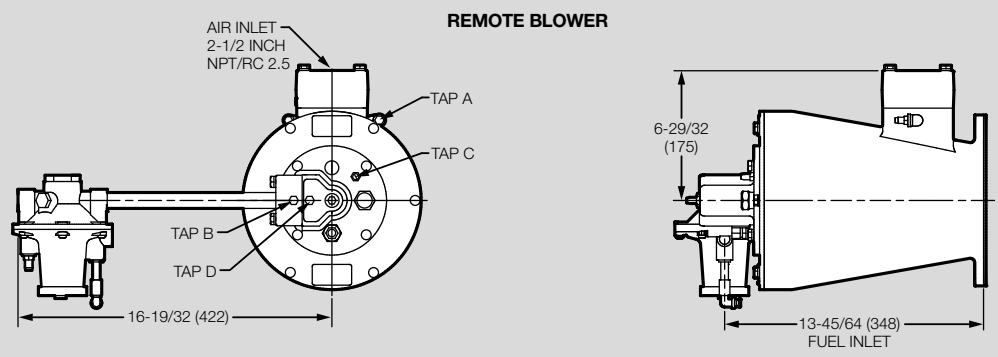
5.4.1 IJ-2





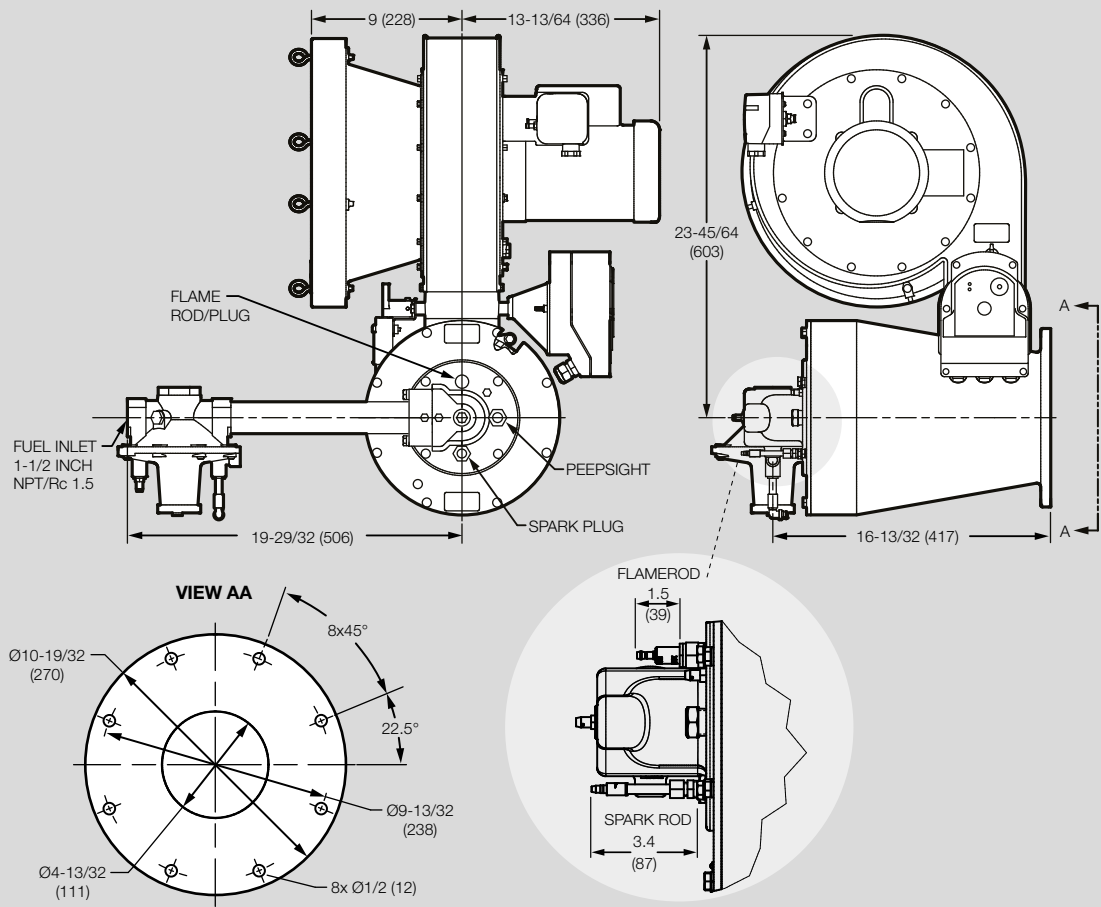
5.4.2 IJ-3

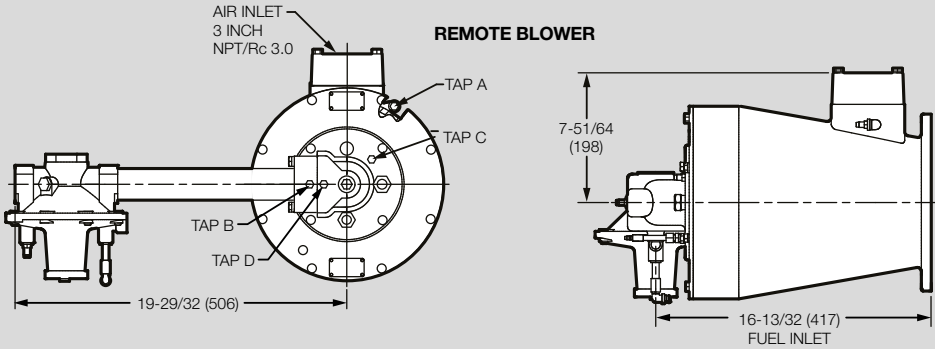




NOTE: DIMENSIONS CORRESPOND TO LARGEST BLOWER CONFIGURATION

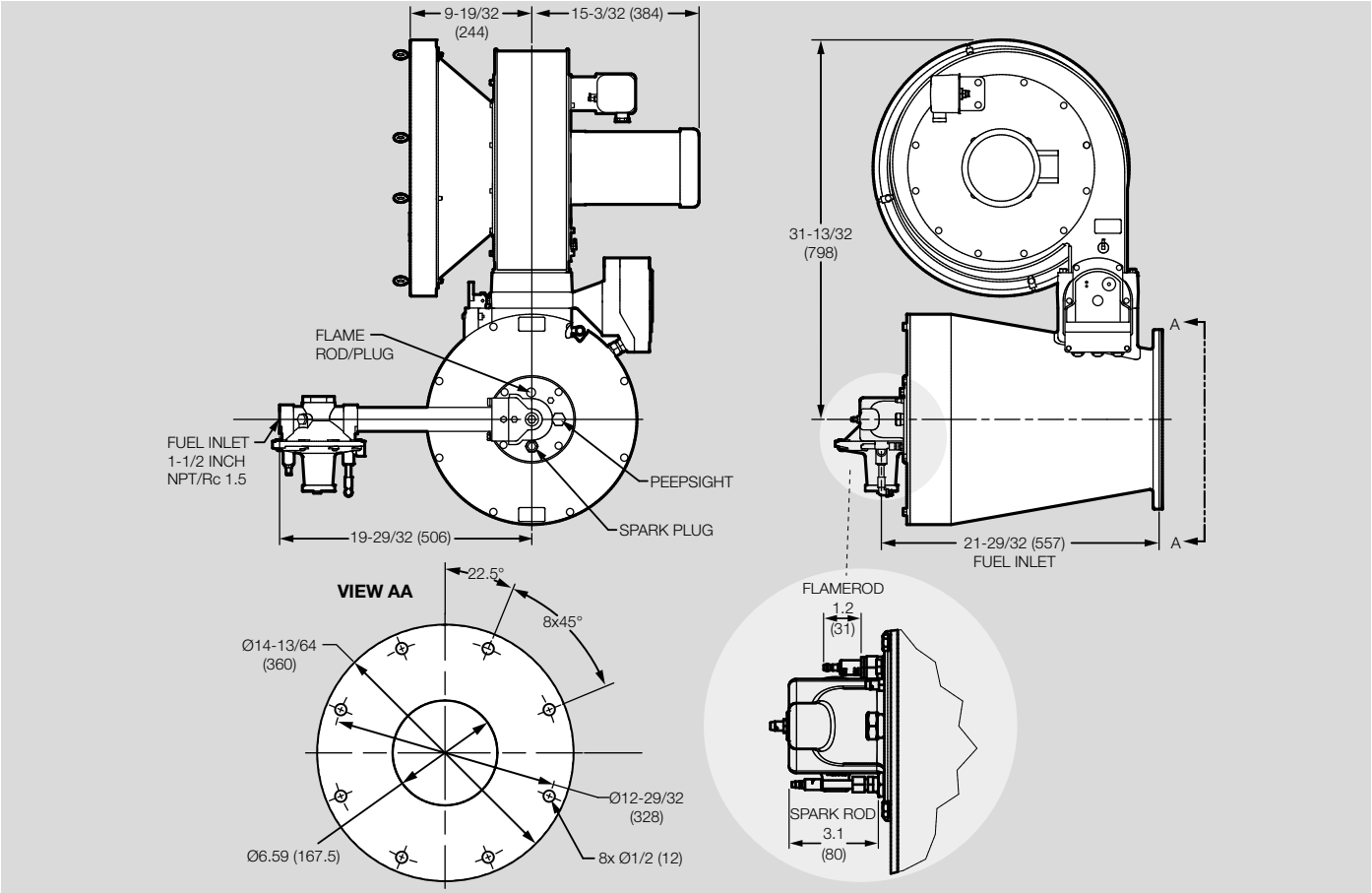
5.4.3 IJ-4

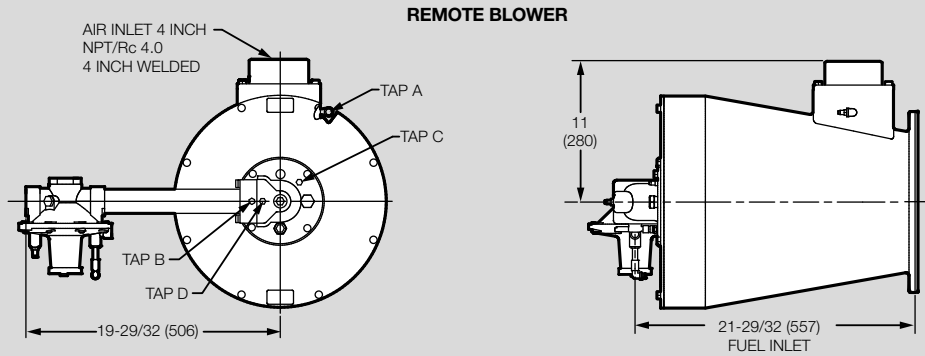




NOTE: DIMENSIONS CORRESPOND TO LARGEST BLOWER CONFIGURATION

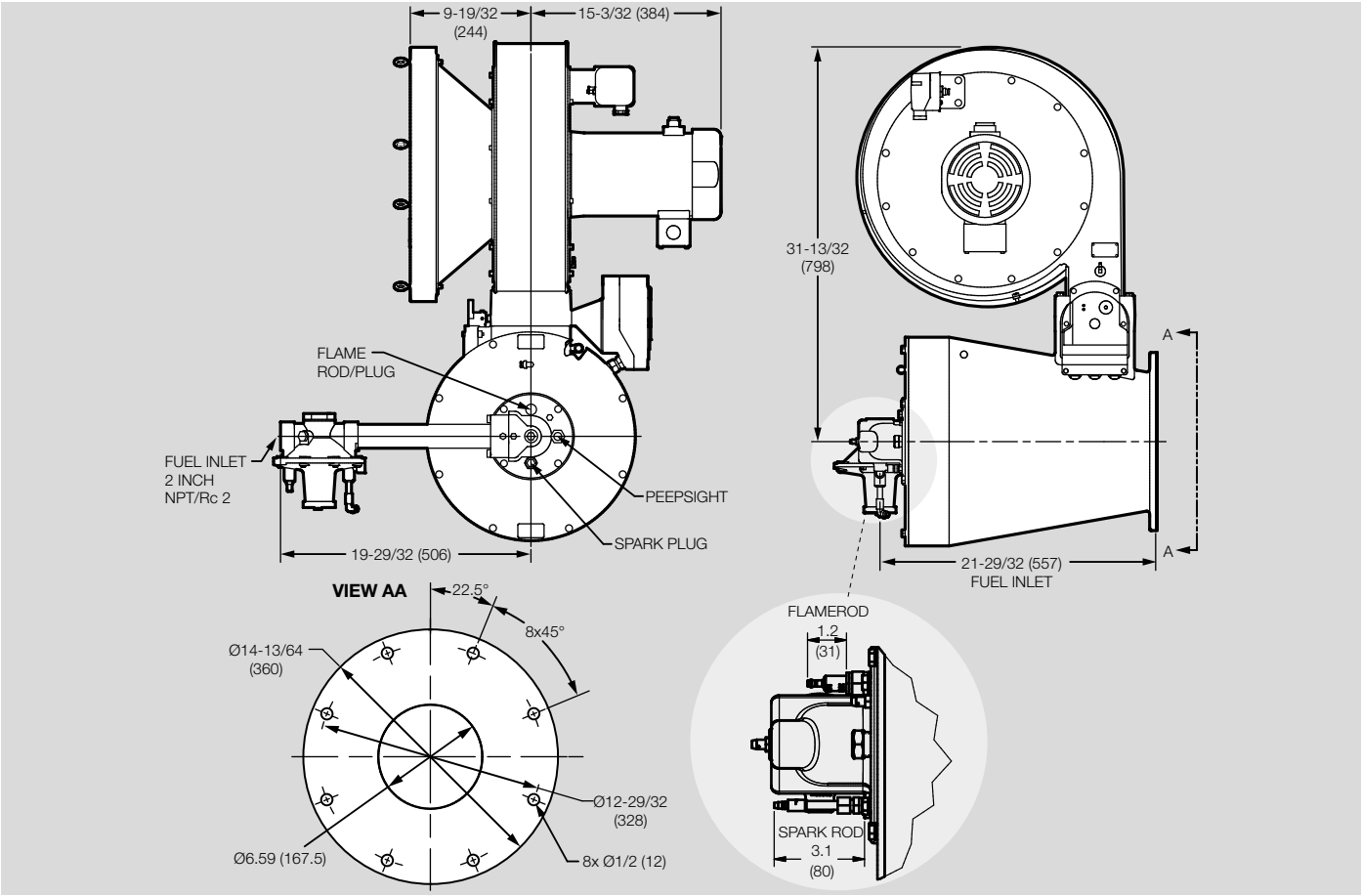
5.4.4 IJ-6

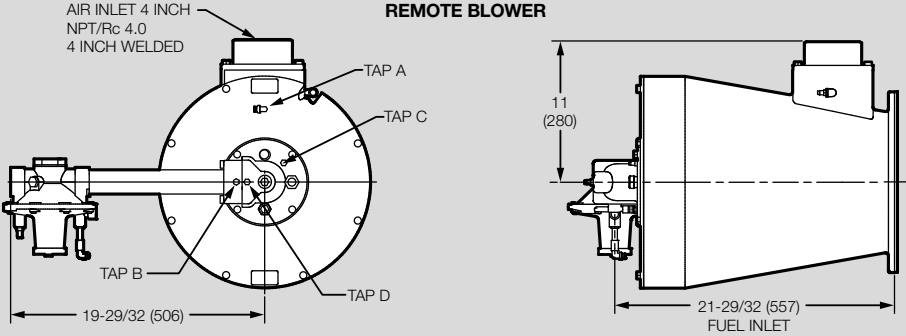




NOTE: DIMENSIONS CORRESPOND TO LARGEST BLOWER CONFIGURATION

5.4.5 IJ-8



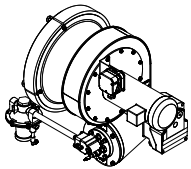
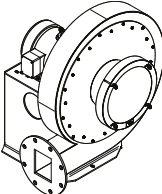
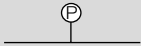
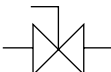
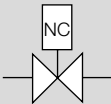
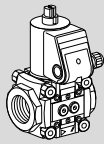


NOTE: DIMENSIONS CORRESPOND TO LARGEST BLOWER CONFIGURATION

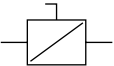
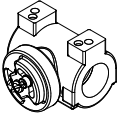
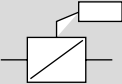
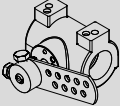
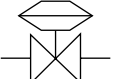
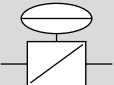
6 **Conversión de unidades**

Ver www.adlatus.org

7 Esquema del sistema

Símbolo	Apariencia	Nombre	Observaciones	Boletín/Guía de información
		Quemador ImmersoJet		
Tren de válvula de cierre de gas principal		Tren de válvula de cierre de gas principal	Eclipse Combustion, Inc. apoya firmemente 756 NFPA como mínimo.	756
		Soplador de aire de combustión	El soplador de aire de combustión proporciona el aire de combustión 610 a los quemadores.	610
		Presostato	Un interruptor activado por el aumento o reducción de presión. Una versión de restablecimiento manual requiere pulsar un botón para transferir los contactos cuando se alcanza el punto de ajuste de presión.	610I-354
		Válvula de gas	Las válvulas de gas se utilizan para cortar manualmente el suministro de gas.	710
		Válvula solenoide (normalmente cerrada)	Las válvulas solenoide se utilizan para cortar automáticamente el suministro de gas en una omisión de alarma de gas	760

7 Esquema del sistema

Símbolo	Apariencia	Nombre	Observaciones	Boletín/Guía de información
		Válvula de mariposa manual	Las válvulas de mariposa manuales se utilizan para equilibrar el flujo de aire o gas en cada quemador.	720
		Válvula de mariposa automática	Las válvulas de mariposa automáticas se utilizan normalmente para ajustar la salida del sistema.	720
		Regulador de proporción	Un regulador de proporción se utiliza para controlar la proporción aire/gas. El regulador de proporción es una unidad sellada que ajusta el flujo de gas en proporción al flujo de aire. Para ello, mide la presión del aire con una línea de detección de presión, la línea de impulso. Esta línea de impulso está conectada entre la parte superior del regulador de proporción y la línea de suministro de aire. La tapa debe estar colocada en el regulador de proporción después del ajuste.	742
		Válvula CRS	Una válvula CRS se utiliza en un sistema de control proporcional de tiempo alto/bajo para abrir y cerrar rápidamente el suministro de aire.	744
		Llaves de presión	Las llaves de presión miden la presión estática. Los esquemas muestran las posiciones aconsejadas de las llaves de presión.	
		Línea de impulso	La línea de impulso conecta el regulador de proporciones con la línea de suministro de aire.	

Para más información

La gama de productos de Honeywell Thermal Solutions engloba Honeywell Combustion Safety, Eclipse, Exothermics, Hauck, Kromschröder y Maxon. Para saber más sobre nuestros productos, visite ThermalSolutions.honeywell.com o póngase en contacto con su técnico de ventas de Honeywell. Honeywell Eclipse branded products

201 E 18th Street
Muncie, IN 47302
USA
ThermalSolutions.honeywell.com

© 2023 Honeywell International Inc.

Se reserva el derecho a realizar modificaciones técnicas sin previo aviso.

